

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-112657  
 (43)Date of publication of application : 02.05.1997

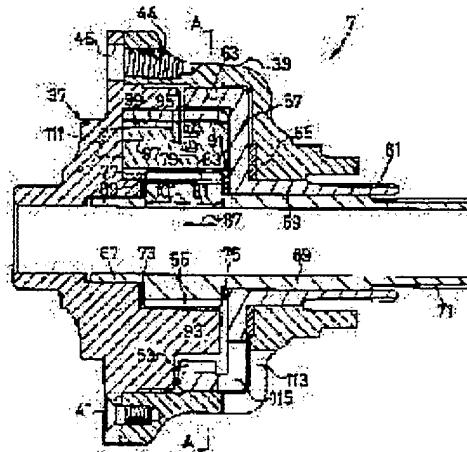
(51)Int.Cl. F16H 48/20  
 B60K 17/346

(21)Application number : 07-265651 (71)Applicant : TOCHIGI FUJI IND CO LTD  
 (22)Date of filing : 13.10.1995 (72)Inventor : KURIHARA SAKUO

## (54) DIFFERENTIAL DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate a large torque distribution ratio and prevent a pinion from tumbling.  
 SOLUTION: A differential device of present invention comprises a differential case 37 rotated by an engine, supporting holes formed in the case wall, pinion gears 49 supported by the holes with possibility of sliding and rotating, a sun gear 55 on the output side meshing with the pinions 49, and an internal gear 53 on the output side meshing with the pinions 49, wherein the meshing part 83 of the pinions 49 with the sun gear 55 is overlapped in radial direction on the meshing part 85 of the pinions 49 with the internal gear 53.



特開平9-112657

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int. Cl.

F16H 48/20

B60K 17/346

識別記号

F I

F16H 1/45

B60K 17/346

審査請求 未請求 請求項の数9 ○ L (全15頁)

(21) 出願番号

特願平7-265651

(22) 出願日

平成7年(1995)10月13日

(71) 出願人 000225050

栃木富士産業株式会社

栃木県栃木市大宮町2388番地

(72) 発明者 栗原 作雄

栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産

業株式会社内

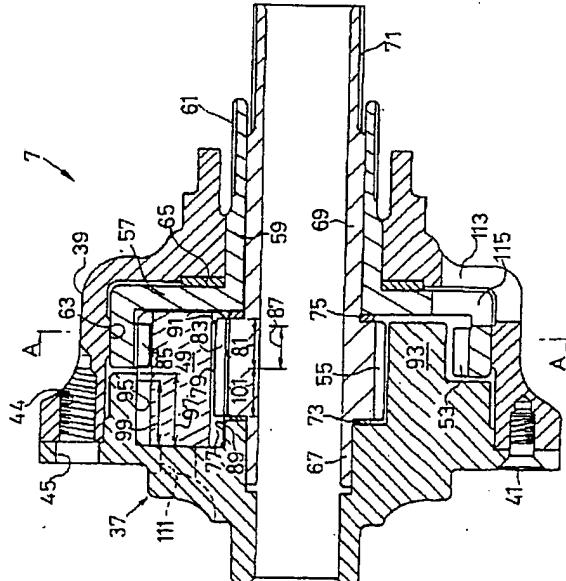
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54) 【発明の名称】デファレンシャル装置

(57) 【要約】

【課題】 大きなトルク配分比を得ると共に、ピニオンギヤの倒れを防止する。

【解決手段】 エンジンにより回転駆動されるデフェース37と、デフェース37に形成された支持孔51と、この支持孔51に摺動回転自在に支持された複数個のピニオンギヤ49と、各ギヤ49と噛み合う出力側のサンギヤ55と、各ギヤ49と噛み合う出力側のインターナルギヤ53とを備え、各ギヤ49とギヤ55との噛み合い部83と各ギヤ49とギヤ53との噛み合い部85とが径方向にオーバーラップしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの駆動力により回転駆動されるデフケースと、デフケースに形成された支持孔と、外周をこの支持孔に摺動回転自在に支持された複数個のピニオンギヤと、各ピニオンギヤの内側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のサンギヤと、各ピニオンギヤの外側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のインターナルギヤとを備え、各ピニオンギヤとサンギヤとの噛み合い部と各ピニオンギヤとインターナルギヤとの噛み合い部とが径方向にオーバーラップしていることを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項2】 デフケースが、駆動力の入力部とピニオンギヤの支持孔とを有する1部材で構成された請求項1のデファレンシャル装置。

【請求項3】 支持孔が、ピニオンギヤの全周を支持する全周支持部を有する請求項1又は2のデファレンシャル装置。

【請求項4】 支持孔が、サンギヤとの噛み合い部とインターナルギヤとの噛み合い部がオーバーラップする部分でピニオンギヤを支持する延長支持部を有する請求項1ないし3のいずれかのデファレンシャル装置。

【請求項5】 デフケースが、ピニオンギヤの一側端面とインターナルギヤのフランジ部との間にピニオンギヤの支持壁を有するケーシング本体と、ピニオンギヤの他側端面の支持壁を有するプレート部材とからなる請求項1ないし4のいずれかのデファレンシャル装置。

【請求項6】 ピニオンギヤが、サンギヤ及びインターナルギヤと噛み合うギヤ部と、支持孔に支持される摺動支持部とを有する請求項1ないし5のいずれかのデファレンシャル装置。

【請求項7】 各ギヤがヘリカルギヤで構成された請求項1ないし6のいずれかのデファレンシャル装置。

【請求項8】 サンギヤが空中に形成され、前輪又は後輪の車軸間デフの一側出力軸がサンギヤを貫通する請求項1ないし7のいずれかのデファレンシャル装置。

【請求項9】 デフケースの駆動力入力部が軸方向一側に配置され、サンギヤとインターナルギヤの各出力軸が軸方向他側に配置された請求項1ないし8のいずれかのデファレンシャル装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、車両に用いられるデファレンシャル装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 U. S. Patent 3792628号登録証に図12のようなデファレンシャル装置201が記載され、DE 3906650 A1号公報に図13のようなデファレンシャル装置203が記載されている。

## 【0003】 これらのデファレンシャル装置201、2

10

20

30

40

03は、4輪駆動車のセンターデフ（エンジンの駆動力を前輪と後輪とに分配するデファレンシャル装置）等に用いられ、それぞれ、デフケース205、207及びデフケース207とピン206で連結されたケース部材208とデフケース205にスライド部210で連結したケース部材212とによって形成された支持孔209、211に摺動回転自在に支持された複数個のピニオンギヤ213、215、各ピニオンギヤ213、215の径方向内側でピニオンギヤ213、215と噛み合った出力側のサンギヤ217、219、各ピニオンギヤ213、215の径方向外側でピニオンギヤ213、215と噛み合った出力側のインターナルギヤ221、223などから構成されている。

【0004】 齒数の大きいインターナルギヤ221、223は後輪側に連結され、歯数の小さいサンギヤ217、219は前輪側に連結されている。

【0005】 デフケース205、207を回転させるエンジンの駆動力は、ピニオンギヤ213、215からサンギヤ217、219とインターナルギヤ221、223とを介して前輪と後輪とに伝達され、前後輪間に駆動抵抗差が生じたときはピニオンギヤ213、215の自転により駆動力は前後の車輪に差動分配される。

【0006】 このとき、インターナルギヤ221、223とサンギヤ217、219との歯数比によって後輪側と前輪側にそれぞれ大小の駆動トルクが送られ、センターデフとして好適なトルク配分特性が得られる。又、このトルク配分比は出力ギヤにインターナルギヤとサンギヤとを用いることによって大きな値を得ている。

【0007】 更に、トルクの伝達中は、サンギヤ217、219との噛み合い反力によってピニオンギヤ213、215が支持孔209、211に押しつけられて生じる摩擦抵抗と、各ギヤの噛み合い部で生じる摩擦抵抗によりトルク感応型の差動制限力が得られる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、各ピニオンギヤ213、215はインターナルギヤ221、223とサンギヤ217、219との噛み合いによって、図12、13の矢印のように、歯幅方向の異なった箇所で反対方向の噛み合い反力を受ける。

【0009】 従って、ピニオンギヤ213、215には正規の回転軸方向に対する倒れが生じ、支持孔209、211との間で偏摩耗や焼き付きが発生すると共に、ピニオンギヤ213、215の倒れにより各ギヤの歯当たりが悪くなり、ギヤの強度と耐久性が低下する。

【0010】 そこで、この発明は、大きなトルク配分比を得ると共に、ピニオンギヤの倒れを防止したデファレンシャル装置の提供を目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 請求項1のデファレンシャル装置は、エンジンの駆動力により回転駆動されるデ

フケースと、デフケースに形成された支持孔と、この支持孔に外周を摺動回転自在に支持された複数個のピニオンギヤと、各ピニオンギヤの内側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のサンギヤと、各ピニオンギヤの外側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のインターナルギヤとを備え、各ピニオンギヤとサンギヤとの噛み合い部と各ピニオンギヤとインターナルギヤとの噛み合い部が径方向にオーバーラップしていることを特徴とする。

【0012】デフケースを回転させるエンジンの駆動力は、デフケースの支持孔からピニオンギヤを介してサンギヤとインターナルギヤとに分配される。このとき、歯数の大きいインターナルギヤ側の車輪には大きな駆動トルクが送られ、歯数の小さいサンギヤ側の車輪にはそれより小さな駆動トルクが送られ、トルクの不等配分特性が得られる。

【0013】このトルク配分比は、出力ギヤに外歯車のサンギヤと内歯車のインターナルギヤとを用いることによって大きな値を得ている。

【0014】又、トルクの伝達中は、噛み合い反力によってピニオンギヤが支持孔に押し付けられて生じる摩擦抵抗と、各ギヤの噛み合い部で生じる摩擦抵抗とによりトルク感応型の差動制限力が得られる。

【0015】更に、各ピニオンギヤとサンギヤとの噛み合い部と、各ピニオンギヤとインターナルギヤとの噛み合い部とを径方向（噛み合い反力の方向）にオーバーラップさせているから、従来例と異なって、サンギヤとインターナルギヤから入力する反対方向の噛み合い反力がこのオーバーラップ部で相殺され、各ピニオンギヤを正規の回転軸から倒そうとする倒れトルクが低減する。

【0016】従って、各ピニオンギヤの倒れが発生せず、ピニオンギヤと支持孔との偏摩耗や焼き付きが防止されると共に、各ギヤの噛み合い状態が良好に保たれ、各ギヤの強度と耐久性とが向上する。

【0017】請求項2のデファレンシャル装置は、デフケースを駆動力の入力部とピニオンギヤの支持孔とを有する1部材で構成したものであり、請求項1のデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比が得られると共に、サンギヤとインターナルギヤからの噛み合い反力がオーバーラップ部で相殺されて各ピニオンギヤの倒れが防止されるから、ピニオンギヤと支持孔との偏摩耗と焼き付きが防止され、各ギヤの歯当たりが良好に保たれて強度と耐久性とが向上する。

【0018】これに加えて、デフケースを1部材で構成したことにより、部品点数が少なく、加工コストが低減すると共に、複数の部材で構成され各ギヤを異なった部材で支持する例えは従来のように2分割あるいは3分割のデフケースと異なって、各構成部材の加工精度や組付け時の誤差などの影響を受けない。従って、各ギヤ、特にピニオンギヤの支持状態が良好になり、偏摩耗や焼き

付きが防止されて耐久性が向上し、デファレンシャル装置の正常な機能が長く保たれる。

【0019】請求項3のデファレンシャル装置は、支持孔にピニオンギヤの全周を支持する全周支持部を設けたものであり、請求項1又は2のデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比が得られると共に、ピニオンギヤの倒れによるピニオンギヤと支持孔との偏摩耗や焼き付きが防止され、各ギヤの歯当たりが良好に保たれて強度と耐久性とが向上する。

【0020】これに加えて、支持孔にピニオンギヤの全周を支持する全周支持部を設けたことにより、ピニオンギヤの支持状態が更に向上し、ピニオンギヤと支持孔との偏摩耗や焼き付きの防止効果及び各ギヤの歯当たり向上効果とが更に向上する。

【0021】請求項4のデファレンシャル装置は、サンギヤとの噛み合い部とインターナルギヤとの噛み合い部とがオーバーラップする部分でピニオンギヤを支持する延長支持部をピニオンギヤの支持孔に設けたものであり、請求項1ないし3のいずれかのデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比が得られると共に、ピニオンギヤの倒れによるピニオンギヤと支持孔との偏摩耗や焼き付きが防止され、各ギヤの歯当たりが良好に保たれて強度と耐久性とが向上する。

【0022】これに加えて、オーバーラップ部の各噛み合い部以外のスペースに支持孔を延長し、ピニオンギヤを支持する延長支持部を設けたことにより、支持孔によるピニオンギヤの支持幅がそれだけ歯幅方向に広くなる。従って、デフケースの回転駆動力をピニオンギヤに伝達する伝達部の幅がこの延長支持部だけ広くなり、ピニオンギヤの歯幅を広く使って駆動力の伝達を行えるから、トルク伝達時の支持孔の変形が低減する。又、ピニオンギヤの倒れ防止効果と偏摩耗と焼き付きの防止効果が更に向上する。

【0023】請求項5のデファレンシャル装置は、デフケースを、ピニオンギヤの一側端面とインターナルギヤのフランジ部との間にピニオンギヤの支持壁を有するケーシング本体と、ピニオンギヤの他側端面の支持壁を有するプレート部材とで構成したものであり、請求項1ないし4のいずれかのデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比が得られると共に、ピニオンギヤの倒れによるピニオンギヤと支持孔との偏摩耗や焼き付きが防止され、各ギヤの歯当たりが良好に保たれて強度と耐久性とが向上する。

【0024】これに加えて、支持孔がピニオンギヤの全歯幅を支持すると共に、この支持孔がケーシング本体に形成されて充分な強度が得られるから、安定したピニオンギヤの支持状態が得られ、トルクの伝達時に支持孔が変形する事なく、ピニオンギヤの倒れ防止効果と偏摩耗と焼き付きの防止効果とが更に向上する。

【0025】請求項6のデファレンシャル装置は、ピニ

オンギヤに、サンギヤ及びインターナルギヤと噛み合うギヤ部の他に、支持孔に支持される摺動支持部を設けたものであり、請求項1ないし5のいずれかのデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比が得られると共に、ピニオンギヤの倒れによるピニオンギヤと支持孔との偏摩耗や焼き付きが防止され、各ギヤの歯当たりが良好に保たれて強度と耐久性とが向上する。

【0026】更に、ギヤ部に加えて、支持孔に支持される摺動支持部をピニオンギヤに設けたことにより、ギヤ部と支持孔との面圧と摺動支持部と支持孔との面圧がそれぞれ軽減されてピニオンギヤと支持孔との偏摩耗と焼き付きの防止効果が更に向上すると共に、ピニオンギヤの倒れ防止効果も更に向上する。

【0027】請求項7のデファレンシャル装置は、各ギヤをヘリカルギヤで構成したものであり、請求項1ないし6のいずれかのデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比が得られると共に、ピニオンギヤの倒れによるピニオンギヤと支持孔との偏摩耗や焼き付きが防止され、各ギヤの歯当たりが良好に保たれて強度と耐久性とが向上する。

【0028】これに加えて、ヘリカルギヤの噛み合いスラスト力によってギヤの端面で摩擦抵抗が生じ、トルク感応型の差動制限機能が強化される。

【0029】請求項8のデファレンシャル装置は、サンギヤを空中に形成し、前輪又は後輪の車軸間デフの一側出力軸がサンギヤを貫通するように構成したものであり、請求項1ないし7のいずれかのデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比が得られ、ピニオンギヤの倒れによるピニオンギヤと支持孔との偏摩耗や焼き付きが防止され、各ギヤの歯当たりが良好に保たれて強度と耐久性とが向上する。

【0030】これに加えて、車軸間デフの出力軸を空中のサンギヤに貫通させたことにより、車軸間デフとの同軸配置が可能になり、同軸配置したことにより、4輪駆動車のトラクションシステムがコンパクトになる。

【0031】請求項9のデファレンシャル装置は、デフケースの駆動力入力部を軸方向一側に配置し、サンギヤとインターナルギヤの各出力軸を軸方向他側に配置して4輪駆動車の動力系を成立させたものであり、請求項1ないし8のいずれかのデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比が得られると共に、ピニオンギヤの倒れによるピニオンギヤと支持孔との偏摩耗や焼き付きが防止され、各ギヤの歯当たりが良好に保たれて強度と耐久性とが向上する。

【0032】

【発明の実施の形態】図1、2、3及び図11により本発明の第1実施形態を説明する。この実施形態は請求項1、2、3、4、6、7、8、9の特徴を備えている。

図1はこの実施形態のデファレンシャル装置を示し。図11は各実施形態を用いた4輪駆動車の動力系を示す。

なお、左右の方向はこの車両及び図1での左右の方向であり、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【0033】図11のように、この動力系は、エンジン1、トランスミッション3、トランスファ5を構成するセンターデフ7(図1のデファレンシャル装置)及び方向変換機構9、トランスファケース11の内部に配置されたフロントデフ13(左右の前輪に駆動力を分配するデファレンシャル装置:車軸デフ)、前車軸15、1

10 7、左右の前輪19、21、プロペラシャフト23、方向変換機構25、リヤデフ27(左右の後輪に駆動力を分配するデファレンシャル装置)、後車軸29、31、左右の後輪33、35などから構成されている。

【0034】エンジン1の駆動力はトランスミッション3からセンターデフ7を介して分配され、前輪側には直接フロントデフ13に伝達され、後輪側には方向変換機構9とプロペラシャフト23と方向変換機構25とを介してリヤデフ27に伝達される。伝達された駆動力は、フロントデフ13によって左右の前輪19、21に分配され、リヤデフ27によって左右の後輪33、35に分配される。

【0035】図1のように、センターデフ7のデフケース37にはケーシング部材39がボルト41で固定されている。ケーシング部材39の左端部(軸方向一側)にはリングギヤ43(図11)を固定するためのボルト孔44が設けられ、デフケース37にはこのボルト用の孔45(駆動力入力部)が設けられている。リングギヤ43はトランスミッション3の出力ギヤ47(図11)と噛み合っており、こうして、デフケース37とケーシング部材39はエンジン1の駆動力によって回転駆動される。

【0036】デフケース37はベアリング48を介してトランスファケース11に支承されており、トランスファケース11にはオイル溜りが設けられている。このオイルはセンターデフ7や方向変換機構9などトランスファケース11内部の回転部材によって搬ね上げられる。

【0037】図2のように、デフケース37の内部には4本のヘリカルピニオンギヤ49が周方向等間隔に配置されている。デフケース37には図3のように支持孔51が形成され、図1、2のようにピニオンギヤ49を摺動回転自在に支持している。

【0038】又、デフケース37とケーシング部材39の内部にはそれぞれヘリカルギヤで構成されたインターナルギヤ53とサンギヤ55が配置されている。

【0039】インターナルギヤ53はフランジ部57とハブ部59(後輪側の出力軸)とを備えており、ハブ部59でケーシング部材39の内周に回転自在に支持されている。ハブ部59はケーシング部材39の右端側(軸方向他側)から外部に貫通しており、その右端部には後輪側に連結するためのスライド部61が設けられて

る。又、インターナルギヤ53の外周面はケーシング部材39の内周に設けられた摺動面63に摺動回転自在に支持されており、フランジ部57とケーシング部材39との間にはスラストワッシャ65が配置されている。

【0040】サンギヤ55は中空に形成され、左のハブ部67でデフケース37の内周に回転自在に支持され、右のハブ部69(前輪側の出力軸)でインターナルギヤ53のハブ部59内周に回転自在に支持されている。ハブ部69の右端部には前輪側に連結するためのスライン部71が設けられている。又、サンギヤ55とデフケース37及びインターナルギヤ53のフランジ部57との間にはスラストワッシャ73、75がそれぞれ配置されている。

【0041】図1のように、各ピニオンギヤ49は一体に形成された摺動支持部77とギヤ部79とで構成され、デフケース37の支持孔51に摺動回転自在に支持されている。ギヤ部79は、径方向内側でサンギヤ55と噛み合い、径方向外側でインターナルギヤ53と噛み合っている。又、各ピニオンギヤ49の左右の端面はそれぞれデフケース37とインターナルギヤ53のフランジ部57とに対向している。

【0042】サンギヤ55の右端部81と各ピニオンギヤ49との噛み合い部83と各ピニオンギヤ49とインターナルギヤ53との噛み合い部85は、図1の矢印87の範囲で、径方向にオーバーラップしている。

【0043】図3のように、デフケース37の支持孔51は各ピニオンギヤ49の摺動支持部77を周囲で支持する全周支持部89と、各ピニオンギヤ49がサンギヤ55とインターナルギヤ53とにオーバーラップして噛み合っているオーバーラップ部91を支持する延長支持部93とを備えている。

【0044】又、図1のように、支持孔51の外周部95の幅97は各ピニオンギヤ49の半分の歯幅99よりも広くしてある。サンギヤ55の左端部101はこの外周部95と径方向に対向している。

【0045】図11に示すように、インターナルギヤ53のハブ部59は伝動ギヤ103、105からなるギヤ伝動機構107の伝動ギヤ103側にスライン連結され、方向変換機構9を介して後輪側に連結されている。

【0046】又、サンギヤ55のハブ部69はフロントデフ13のデフケース109側にスライン連結されており、フロントデフ13の左の車軸15(一側出力軸)はサンギヤ55の各ハブ部67、69を貫通している。

【0047】デフケース37とケーシング部材39とを回転させるエンジン1の駆動力は、各ピニオンギヤ49からインターナルギヤ53とサンギヤ55とを介して後輪側と前輪側とに分配される。このとき、歯数の大きいインターナルギヤ53側の後輪33、35には大きな駆動トルクが送られ、歯数の小さいサンギヤ55側の前輪19、21にはそれより小さな駆動トルクが送られ、セ

ンターデフに最適なトルクの不等配分特性が得られる。

【0048】又、例えば悪路走行中に、前輪と後輪との間に駆動抵抗差が生じると各ピニオンギヤ49の自転によってエンジン1の駆動力は前後各側に差動分配される。

【0049】トルクの伝達中は、各ギヤの噛み合い部で摩擦抵抗が発生する。

【0050】又、各ピニオンギヤ49の外周はサンギヤ55との噛み合い反力によりデフケース37の支持孔51に押し付けられて摩擦抵抗が発生する。それに伴ないインターナルギヤ53は各ピニオンギヤ49との噛み合い反力によりケーシング部材39の摺動面63に押し付けられて摩擦抵抗が発生する。

【0051】更に、ヘリカルギヤの噛み合いスラスト力により、各ピニオンギヤ49の両端面とデフケース37及びインターナルギヤ53のフランジ部57との間で摩擦抵抗が発生し、スラストワッシャ73、75を介してサンギヤ55とデフケース37及びフランジ部57との間で摩擦抵抗が発生し、スラストワッシャ65を介してフランジ部57とケーシング部材39との間で摩擦抵抗が発生する。

【0052】これらの摩擦抵抗により、トルク感応型の差動制限機能が得られる。

【0053】図1のように、デフケース37には開口111が設けられ、ケーシング部材39には開口113が設けられ、インターナルギヤ53には開口115が設けられている。トランスファーケース11のオイル溜りから搬ね上げられたオイルはこれらの開口111、113、115からデフケース37とケーシング部材39とインターナルギヤ53の内部に流入し、各ギヤの噛み合い部やトルク感応型の差動制限力を発生する各摺動部に供給され、これらを充分に潤滑する。

【0054】こうして、センターデフ7が構成されている。

【0055】上記のように、センターデフ7では、出力ギヤに外歯歯車のサンギヤ55と内歯歯車のインターナルギヤ53とを用いることによって大きなトルク配分比を得ている。

【0056】これに加えて、ピニオンギヤ49とサンギヤ55との噛み合い部83と、ピニオンギヤ49とインターナルギヤ53との噛み合い部85とが、図1の矢印87のよう径方向(噛み合い反力の方向)にオーバーラップしているから、従来例と異なって、サンギヤ55とインターナルギヤ53から入力する反対方向の噛み合い反力がピニオンギヤ49のオーバーラップ部91で相殺される。従って、各ピニオンギヤ49を正規の回転軸から倒そうとする倒しトルクがそれだけ低減する。

【0057】従って、各ピニオンギヤ49には倒れが発生せず、ピニオンギヤ49と支持孔51との間の偏摩耗や焼き付きが防止されると共に、各ギヤは歯当たりが良

好に保たれて強度と耐久性とが向上する。

【0058】又、サンギヤ55の左端部101からピニオンギヤ49に入力する噛み合い反力は支持孔51の外周部95が受けるから、ピニオンギヤ49に掛かる力がそれだけ分散されて強度上有利であり、ピニオンギヤ49の耐久性が向上する。

【0059】又、支持孔51にピニオンギヤ49の全周を支持する全周支持部89を設けたことによって、ピニオンギヤ49の支持状態が更に向上し、ピニオンギヤ49と支持孔51の間の偏摩耗と焼き付きの防止効果及び各ギヤの歯当たり改善効果がそれだけ向上する。

【0060】又、各噛み合い部83、85以外のスペースを利用して支持孔51をオーバーラップ部91まで延長し、ピニオンギヤ49を支持する延長支持部93を設けたことにより、支持孔51によるピニオンギヤ49の支持幅がそれだけ歯幅方向に広くなる。従って、デフケース37の回転駆動力をピニオンギヤ49に伝達する伝達部の幅がこの延長支持部93だけ広くなり、ピニオンギヤ49の歯幅を広く使って駆動力の伝達を行えるから、トルク伝達時の支持孔51の変形が低減する。又、ピニオンギヤ49の倒れ防止効果と偏摩耗と焼き付きの防止効果もそれだけ向上する。

【0061】又、ギヤ部79に加えて、支持孔51に支持される摺動支持部77をピニオンギヤ49に設けたことにより、ギヤ部79と支持孔51との面圧及び摺動支持部77と支持孔51との面圧がそれぞれ軽減され、ピニオンギヤ49と支持孔51との偏摩耗と焼き付きの防止効果及びピニオンギヤ49の倒れ防止効果がそれだけ向上する。

【0062】更に、この摺動支持部77にもギヤを加工しギヤ部79と一緒にしたことにより、デフケース37の開口111から流入したオイルがピニオンギヤ49の回転に伴ってギヤ部79とサンギヤ55とインターナルギヤ53との各噛み合い部などに強制的に導かれ、これらを効果的に潤滑するから、ピニオンギヤ49と支持孔51との焼き付き防止効果や各ギヤの噛み合い部の潤滑効果が向上する。

【0063】又、センターデフ7が回転している時のピニオンギヤ49の遠心力は支持孔51の外周部95が受ける。上記のように、外周部95の幅97はピニオンギヤ49の半分の歯幅99より広くしてあるから、ピニオンギヤ49が確実に保持され、遠心力によるピニオンギヤ49の倒れが防止される。

【0064】又、デフケース37は駆動力の入力部（ボルト用の孔45）とピニオンギヤ49の支持孔51とを有する1部材で構成されているから、部品点数が少なく、それだけ低コストであると共に、各ギヤを異なった部材で支持する分割構成のデフケースと異なって、各構成部材の加工精度や組付け時の誤差などの影響を受けない。従って、各ギヤ、特にピニオンギヤ49の支持状態

が良好になり、偏摩耗や焼き付きが防止されて耐久性が向上し、センターデフ7の正常な機能が長く保たれる。

【0065】これに加えて、サンギヤ55を中空にし、フロントデフ13の出力軸（車軸15）を貫通させたことにより、図11のように、センターデフ7とフロントデフ13との同軸配置が可能になり、これらを同軸配置したことによりトランスファ5がコンパクトになった。

【0066】以上のように、センターデフ7は、大きなトルク配分比を得ると共に、ピニオンギヤ49の倒れが防止されて耐久性が向上し、正常な動作が長く保たれる。

【0067】センターデフ7を搭載した車両は、そのトルク感応型差動制限機能によって、発進時や加速時のように大きなトルクが掛かった時の車体の挙動が安定すると共に、上記のようなセンターデフ7の耐久性向上効果により、長期にわたって優れた操縦性や走行性が得られる。

【0068】又、センターデフ7によって、加速時に荷重が移動する後輪33、35に大きな駆動トルクが送られるから、車両の加速性が向上する。

【0069】次に、図4及び図11により本発明の第2実施形態を説明する。この実施形態は請求項1、2、3、4、6、7、8、9の特徴を備えている。図4はこの実施形態のデファレンシャル装置を示す。左右の方向は図11の車両及び図4での左右の方向であり、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【0070】なお、図4と図11及び第2実施形態の説明において、第1実施形態のセンターデフ7との同様な部材には同一の符号が与えられていると共に、主要部以外の重複説明は省略する。

【0071】図4のデファレンシャル装置は図11のセンターデフ117として用いられ、エンジン1の駆動力を前輪19、21と後輪33、35とに分配する。

【0072】図4のように、センターデフ117は、デフケース119、ピニオンギヤ49、インターナルギヤ53、サンギヤ55などから構成されており、デフケース119とインターナルギヤ53はそれぞれペアリング48によってトランスファーケース11の内部に支承されている。

【0073】デフケース119は左端部（軸方向一側）に設けられたスライン部121（駆動力入力部）で入力ギヤ123（図11に破線で示す）に連結されており、この入力ギヤ123はトランスミッション3の出力ギヤ125（図11に破線で示す）と噛み合っている。こうして、デフケース119はエンジン1の駆動力によって回転駆動される。

【0074】サンギヤ55は左のハブ部67でデフケース119の内周に支承され、右のハブ部69（前輪側の出力軸）でインターナルギヤ53のハブ部59内周に支承されている。デフケース119の内周には螺旋状のオ

イル溝127が設けられ、左のハブ部67との摺動部にオイルを供給している。

【0075】サンギヤ55とデフケース119及びインターナルギヤ53のフランジ部57との間にはそれぞれスラストワッシャ73、75が配置されている。

【0076】図11に示すように、インターナルギヤ53はギヤ伝動機構107から方向変換機構9を介して後輪側に連結され、サンギヤ55はフロントデフ13のデフケース109側にスプライン連結されている。フロントデフ13の左の車軸15はサンギヤ55の各ハブ部67、69を貫通している。

【0077】図4のように、各ピニオンギヤ49はデフケース119の支持孔129に摺動回転自在に支持されており、ギヤ部79は、径方向内側でサンギヤ55と噛み合い、径方向外側でインターナルギヤ53と噛み合っている。又、各ピニオンギヤ49の左右の端面はそれぞれデフケース119とインターナルギヤ53のフランジ部57に対向している。

【0078】サンギヤ55の右端部81と各ピニオンギヤ49との噛み合い部83と各ピニオンギヤ49とインターナルギヤ53との噛み合い部85は、図4の矢印87の範囲で、径方向にオーバーラップしている。

【0079】図4のように、デフケース119の支持孔129は全周支持部131と延長支持部133とを備えており、全周支持部131は各ピニオンギヤ49の摺動支持部77を全周で支持し、延長支持部133は各ピニオンギヤ49がサンギヤ55とインターナルギヤ53とにオーバーラップして噛み合っているオーバーラップ部91を支持している。

【0080】又、支持孔129の外周部135の幅137は各ピニオンギヤ49の半分の歯幅99より広くしてある。サンギヤ55の左端部101はこの外周部135と径方向に対向している。

【0081】デフケース119を回転させるエンジン1の駆動力は、各ピニオンギヤ49からギヤ53、55を介して分配され、後輪33、35に大きな駆動トルクが送られ、前輪19、21にそれより小さな駆動トルクが送られる。こうして、センターデフに最適なトルクの不等分配特性が得られる。

【0082】又、例えば悪路走行中に、前輪と後輪との間に駆動抵抗差が生じると各ピニオンギヤ49の自転によってエンジン1の駆動力は前後各側に差動分配される。

【0083】トルクの伝達中は、各ギヤの噛み合い部で摩擦抵抗が発生すると共に、各ピニオンギヤ49はサンギヤ55との噛み合い反力をによりデフケース119の支持孔129に押しつけられて摩擦抵抗が発生する。

【0084】更に、ヘリカルギヤの噛み合いスラスト力により、各ピニオンギヤ49の両端面とデフケース119及びインターナルギヤ53のフランジ部57との間で

摩擦抵抗が発生し、スラストワッシャ73、75を介してサンギヤ55の両端面とデフケース119及びフランジ部57との間で摩擦抵抗が発生する。

【0085】これらの摩擦抵抗により、トルク感応型の差動制限機能が得られる。

【0086】図4のように、デフケース119とインターナルギヤ53との間には隙間139が設けられている。トランスファーケース11のオイル溜りから搬ね上げられたオイルはこの隙間139とデフケース119内周のオイル溝127からデフケース119とインターナルギヤ53の内部に流入し、各ギヤの噛み合い部やトルク感応型の差動制限力を発生する各摺動部に供給され、これらを充分に潤滑する。

【0087】こうして、センターデフ117が構成されている。

【0088】上記のように、センターデフ117は、インターナルギヤ53とサンギヤ55とを用いることによって大きなトルク配分比を得ている。

【0089】これに加えて、ピニオンギヤ49のサンギヤ55に対する噛み合い部83とインターナルギヤ53に対する噛み合い部85とを噛み合い反力の方向にオーバーラップさせ、これらの噛み合い反力を相殺し各ピニオンギヤ49の倒れトルクを低減させているから、各ピニオンギヤ49の倒れによるピニオンギヤ49と支持孔129との偏摩耗や焼き付きが防止されると共に、各ギヤの歯当たりが良好に保たれ、各ギヤの強度と耐久性とが向上する。

【0090】又、サンギヤ55の左端部101からピニオンギヤ49に入力する噛み合い反力を支持孔129の外周部135が受けてピニオンギヤ49に掛かる力を分散させるから、強度上有利でありピニオンギヤ49の耐久性がそれだけ向上する。

【0091】又、支持孔129にピニオンギヤ49の全周を支持する全周支持部131を設けたことによりピニオンギヤ49の支持状態が更に向上し、ピニオンギヤ49と支持孔129の偏摩耗及び焼き付きの防止効果と各ギヤの歯当たり改善効果とが向上する。

【0092】又、支持孔129にピニオンギヤ49のオーバーラップ部91を支持する延長支持部133を設けたことにより、支持孔129によるピニオンギヤ49の支持幅がそれだけ歯幅方向に広くなり、ピニオンギヤ49の歯幅を広く使ってデフケース119の回転駆動力を伝達できるから支持孔129の変形が低減する。又、ピニオンギヤ49の倒れ防止効果と偏摩耗及び焼き付きの防止効果とが更に向上する。

【0093】又、各ピニオンギヤ49に摺動支持部77を設けたことにより、ピニオンギヤ49の全歯幅にわたって面圧が軽減され、ピニオンギヤ49と支持孔129との偏摩耗及び焼き付きの防止効果とピニオンギヤ49の倒れ防止効果とが更に向上する。

【0094】更に、この摺動支持部77にもギヤを加工してギヤ部79と一緒にしたことにより、外部から流入したオイルがピニオンギヤ49の回転に伴って各摺動部や各ギヤの噛み合い部などに強制的に導かれるから、ピニオンギヤ49と支持孔129との焼き付き防止効果や各ギヤの噛み合い部の潤滑効果が向上する。

【0095】又、センターデフ117が回転している時のピニオンギヤ49の遠心力は支持孔129の外周部135が受ける。上記のように、この外周部135の幅137はピニオンギヤ49の半分の歯幅99より広いから、ピニオンギヤ49が確実に保持され、遠心力によるピニオンギヤ49の倒れが防止される。

【0096】又、デフケース119は駆動力の入力部(スライド部121)とピニオンギヤ49の支持孔129とを有する1部材で構成され、センターデフ7と異なってケーシング部材39を用いないから、部品点数が少なくそれだけ低コストであると共に、複数の部材で構成され各ギヤを異なった部材で支持する分割構成のデフケースと異なって、各構成部材の加工精度や組付け時の誤差などの影響を受けない。従って、各ギヤ、特にピニオンギヤ49の支持状態が良好になり、偏摩耗や焼き付きが防止されて耐久性が向上し、センターデフ117の正常な機能が長く保たれる。

【0097】更に、センターデフ117のデフケース119は駆動力の入力部(スライド部121)が、センターデフ7のデフケース37のボルト用孔45と異なって径方向外側ではなく、軸方向の端部に配置されているから、それだけ小径でコンパクトであり、レイアウト上有利である。

【0098】又、インターナルギヤ53が外部に露出しているから、センターデフ117内部の潤滑と冷却とが容易であり、それだけ耐久性が向上する。

【0099】又、サンギヤ55を中空にし、フロントデフ13の出力軸(車軸15)を貫通させたことにより、図11のように、センターデフ117とフロントデフ13との同軸配置が可能になり、トランスファ5がコンパクトになった。

【0100】以上のように、センターデフ117は、大きなトルク配分比を得ると共に、ピニオンギヤ49の倒れが防止されて耐久性が向上し、正常な動作が長く保たれる。

【0101】センターデフ117を搭載した車両は、そのトルク感応型差動制限機能によって、発進時や加速時のように大きなトルクが掛かった時の車体の挙動が安定すると共に、上記のようなセンターデフ117の耐久性向上効果により、長期にわたって優れた操縦性や走行性が得られる。又、センターデフ117によって、加速時に荷重が移動する後輪33、35に大きな駆動トルクが送られるから、車両の加速性が向上する。

【0102】次に、図5ないし図9及び図11により本

発明の第3実施形態を説明する。この実施形態は請求項1、3、4、5、6、7、8、9の特徴を備えている。図5はこの実施形態のデファレンシャル装置を示す。左右の方向は図11の車両及び図5での左右の方向であり、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【0103】なお、これらの図面及び第3実施形態の説明において、第1、2実施形態のセンターデフ7、117の部材と同機能の部材には同一の符号が与えられると共に、主要部以外の重複説明は省略する。

10 【0104】図5のデファレンシャル装置は図11のセンターデフ141として用いられ、エンジン1の駆動力を前輪19、21と後輪33、35とに分配する。

【0105】図5のように、センターデフ141は、デフケース143、ピニオンギヤ49、インターナルギヤ53、サンギヤ55などから構成されている。

【0106】デフケース143はケーシング本体145とプレート147(プレート部材)とからなり、プレート147はペアリング48により軸方向位置決めされている。デフケース143のケーシング本体145とインターナルギヤ53はそれぞれペアリング48によってトランスマッピング11の内部に支承されている。

【0107】デフケース143はケーシング本体145の左端部(軸方向一側)に設けられたスライド部149(駆動力入力部)で入力ギヤ123に連結されており、この入力ギヤ123はトランスマッピング3の出力ギヤ125と噛み合っている。こうして、デフケース143はエンジン1の駆動力によって回転駆動される。

【0108】サンギヤ55は左のハブ部67でケーシング本体145の内周に支承され、右のハブ部69でインターナルギヤ53のハブ部59内周に支承されている。

【0109】サンギヤ55とケーシング本体145及びインターナルギヤ53のフランジ部57との間にはそれぞれスラストワッシャ73、75が配置されている。

【0110】図5、6、7のように、デフケース143のケーシング本体145には支持壁151が形成されており、この支持壁151は各ピニオンギヤ49とインターナルギヤ53のフランジ部57との間に配置され、各ピニオンギヤ49の右側端面を支持している。又、図5、6のように、プレート部材147は各ピニオンギヤの左側端面を支持する支持壁153を備えている。

【0111】各ピニオンギヤ49のギヤ部79は、径方向内側でサンギヤ55と噛み合い径方向外側でインターナルギヤ53と噛み合っており、各噛み合い部83、85は、図5の矢印87の範囲で、径方向にオーバーラップしている。

【0112】デフケース143のケーシング本体145は各ピニオンギヤ49を摺動回転自在に支持する支持孔155を有し、図5、6、8のように、この支持孔155は全周支持部157と延長支持部159とを備えている。全周支持部157は各ピニオンギヤ49の摺動支持

部77を全周で支持し、延長支持部159は、図5、6、7、9のように、各ピニオンギヤ49がサンギヤ55とインターナルギヤ53とにオーバーラップして噛み合っているオーバーラップ部91を支持している。

【0113】又、支持孔155の外周部161の幅163は各ピニオンギヤ49の半分の歯幅99より広くしてある。サンギヤ55の左端部101はこの外周部161と径方向に対向している。

【0114】デフケース143を回転させるエンジン1の駆動力は各ピニオンギヤ49からギヤ53、55を介して分配され、後輪33、35に大きな駆動トルクが送られ、前輪19、21にそれより小さな駆動トルクが送られる。こうして、センターデフに最適なトルクの不等配分特性が得られる。

【0115】又、例えば悪路走行中に、前輪と後輪との間に駆動抵抗差が生じると各ピニオンギヤ49の自転によってエンジン1の駆動力は前後各側に差動分配される。

【0116】トルクの伝達中は、各ギヤの噛み合い部で摩擦抵抗が発生すると共に、各ピニオンギヤ49の外周はサンギヤ55との噛み合い反力によりケーシング本体145の支持孔155に押し付けられて摩擦抵抗が発生する。

【0117】更に、ヘリカルギヤの噛み合いスラスト力により、各ピニオンギヤ49の両端面とケーシング本体145の支持壁151とプレート部材147の支持壁153との間で摩擦抵抗が発生し、スラストワッシャ73、75を介してサンギヤ55の両端面とケーシング本体145及びインターナルギヤ53のフランジ部57との間で摩擦抵抗が発生する。

【0118】これらの摩擦抵抗により、トルク感応型の差動制限機能が得られる。

【0119】図5のように、ケーシング本体145とプレート部材147との間には隙間165が設けられ、ケーシング本体145とインターナルギヤ53との間には隙間167が設けられている。トランスファーケース11のオイル溜りから撥ね上げられたオイルはこれらの隙間165、167からデフケース143とインターナルギヤ53の内部に流入し、各ギヤの噛み合い部やトルク感応型の差動制限力を発生する各摺動部に供給され、これらを充分に潤滑する。

【0120】こうして、センターデフ141が構成されている。

【0121】上記のように、センターデフ141は、インターナルギヤ53とサンギヤ55とを用いることによって大きなトルク配分比を得ている。

【0122】これに加えて、ピニオンギヤ49のサンギヤ55とインターナルギヤ53に対する各噛み合い部83、85を径方向にオーバーラップさせ、これらの噛み合い反力を相殺し各ピニオンギヤ49の倒れトルクを低

減させているから、各ピニオンギヤ49の倒れによるピニオンギヤ49と支持孔155との偏摩耗や焼き付きが防止されると共に、各ギヤの歯当たりが良好に保たれ、各ギヤの強度と耐久性とが向上する。

【0123】又、サンギヤ55の左端部101からピニオンギヤ49に入力する噛み合い反力は支持孔155の外周部161が受けるから、ピニオンギヤ49に掛かる力が分散されて強度上有利であり、ピニオンギヤ49の耐久性がそれだけ向上する。

【0124】又、支持孔155にピニオンギヤ49の全周を支持する全周支持部157を設けたことによって、ピニオンギヤ49の支持状態が更に向上し、ピニオンギヤ49と支持孔155の偏摩耗及び焼き付きの防止効果と各ギヤの歯当たり改善効果とが向上する。

【0125】又、支持孔155にピニオンギヤ49のオーバーラップ部91を支持する延長支持部159を設けたことにより、支持孔155によるピニオンギヤ49の支持幅がそれだけ歯幅方向に広くなり、ピニオンギヤ49の歯幅を広く使ってデフケース143の回転駆動力を伝達できるから支持孔155の変形が低減する。又、ピニオンギヤ49の倒れ防止効果と偏摩耗及び焼き付きの防止効果とが更に向上する。

【0126】又、各ピニオンギヤ49に摺動支持部77を設けたことにより、ピニオンギヤ49の全歯幅にわたって面圧が軽減され、ピニオンギヤ49と支持孔155との偏摩耗及び焼き付きの防止効果とピニオンギヤ49の倒れ防止効果とが更に向上する。

【0127】更に、この摺動支持部77にもギヤを加工してギヤ部79と一体にしたことにより、外部から流入したオイルがピニオンギヤ49の回転に伴って各摺動部や各ギヤの噛み合い部などに強制的に導かれるから、ピニオンギヤ49と支持孔155との焼き付き防止効果や各ギヤの噛み合い部の潤滑効果が向上する。

【0128】又、センターデフ141が回転している時のピニオンギヤ49の遠心力は支持孔155の外周部161が受ける。上記のように、この外周部161の幅163はピニオンギヤ49の半分の歯幅99より広いから、ピニオンギヤ49が確実に保持され、遠心力によるピニオンギヤ49の倒れが防止される。

【0129】又、デフケース143は、ケーシング本体145に支持壁151を設け、プレート部材147に支持壁153を設けてピニオンギヤ49の両端面を支持するように構成したから、支持孔155を各ピニオンギヤ49の全歯幅にわたって形成することができると共に、充分な強度が得られるから、支持孔155の面圧がそれだけ軽減し、変形が防止され、各ピニオンギヤ49の支持が確実になり、偏摩耗及び焼き付きの防止効果と、ピニオンギヤ49の倒れ防止効果と、各ギヤの歯当たりとが向上する。尚、プレート部材147はボルトによりデフケース143に固定しても良い。

【0130】各ピニオンギヤ49の支持孔155はケーシング本体145にだけ形成されているから、各ギヤを異なった部材で支持するデフケースと異なって、ピニオンギヤ49の支持状態が良好であり、偏摩耗や焼き付きが防止されて耐久性が向上し、センターデフ141の正常な機能が長く保たれる。

【0131】更に、センターデフ141のデフケース143は駆動力の入力部（スプライン部149）が、径向外側ではなく軸方向の端部に配置されているから、それだけ小径でコンパクトであり、レイアウト上有利である。

【0132】又、インターナルギヤ53が外部に露出しているから、センターデフ141内部の潤滑と冷却とが容易であり、それだけ耐久性が向上する。

【0133】又、サンギヤ55を中空にし、フロントデフ13の出力軸（車軸15）を貫通させたことにより、図11に示したように、センターデフ141とフロントデフ13との同軸配置が可能になり、トランスファ5がコンパクトになった。

【0134】以上のように、センターデフ141は、大きなトルク配分比を得ると共に、ピニオンギヤ49の倒れが防止されて耐久性が向上し、正常な動作が長く保たれる。

【0135】センターデフ141を搭載した車両は、そのトルク感応型差動制限機能によって、発進時や加速時のように大きなトルクが掛かった時の車体の挙動が安定すると共に、上記のようなセンターデフ141の耐久性向上効果により、長期にわたって優れた操縦性や走行性が得られる。又、センターデフ141によって、加速時に荷重が移動する後輪33、35に大きな駆動トルクが送られるから、車両の加速性が向上する。

【0136】次に、図10と図11により本発明の第4実施形態を説明する。この実施形態は請求項1、3、4、5、6、7、8、9の特徴を備えている。図10はこの実施形態のデファレンシャル装置を示す。左右の方向は図11の車両及び図10での左右の方向であり、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【0137】本発明のデファレンシャル装置において、ピニオンギヤの摺動支持部にはギヤを切らなくてもよい。この第4実施形態のデファレンシャル装置は、上記第3実施形態のセンターデフ141において、摺動支持部にギヤ加工しないピニオンギヤを用いた例であり、従って、センターデフ141との相違点だけを説明する。

【0138】図10のデファレンシャル装置は図11のセンターデフ169として用いられ、エンジン1の駆動力を前輪19、21と後輪33、35とに分配する。

【0139】図10のように、センターデフ169は、デフケース143、ピニオンギヤ171、インターナルギヤ53、サンギヤ55などから構成されている。

【0140】各ピニオンギヤ171は円筒状の摺動支持

部173とギヤ部175とこれらの中に設けられた円周溝177とからなり、ケーシング本体145の支持孔155に摺動回転自在に支持されている。

【0141】摺動支持部173は支持孔155の全周支持部157に支持されている。又、ギヤ部175は径方向内側でサンギヤ55と噛み合い、径方向外側でインターナルギヤ53と噛み合っており、これらの噛み合い部179、181は、図10の矢印87の範囲で、径方向にオーバーラップしている。

【0142】各ピニオンギヤ49がサンギヤ55及びインターナルギヤ53と噛み合うオーバーラップ部183はケーシング本体145の延長支持部159で支持されている。又、支持孔155の外周部161の幅163は各ピニオンギヤ171の半分の幅185より広くしてある。

【0143】デフケース143を回転させるエンジン1の駆動力は各ピニオンギヤ171からギヤ53、55を介して分配され、後輪33、35に大きな駆動トルクが送られ、前輪19、21にそれより小さな駆動トルクが送られる。又、例えば悪路走行中に、前輪と後輪との間に駆動抵抗差が生じると各ピニオンギヤ171の自転によってエンジン1の駆動力は前後各側に差動分配される。

【0144】トルクの伝達中は、各ギヤの噛み合い部で摩擦抵抗が発生すると共に、噛み合い反力により各ピニオンギヤ171と支持孔155の間で摩擦抵抗が発生し、更にヘリカルギヤの噛み合いスラスト力により、各ピニオンギヤ171と支持壁151と支持壁153との間及びスラストワッシャ73、75を介してサンギヤ55の両端面とケーシング本体145及びインターナルギヤ53のフランジ部57との間で摩擦抵抗が発生する。

【0145】これらの摩擦抵抗により、トルク感応型の差動制限機能が得られる。

【0146】こうして、センターデフ169が構成されている。

【0147】上記のように、センターデフ169は大きなトルク配分比を得ている。

【0148】これに加えて、ピニオンギヤ171の各噛み合い部179、181を径方向にオーバーラップさせて噛み合い反力を相殺し、各ピニオンギヤ171の倒れを防止したから、ピニオンギヤ171と支持孔155との偏摩耗や焼き付きが防止されると共に、各ギヤの歯当たりが良好に保たれ、各ギヤの強度と耐久性とが向上する。

【0149】又、サンギヤ55の左端部101からピニオンギヤ171に入力する噛み合い反力は支持孔155の外周部161が受けるから、ピニオンギヤ171に掛かる力が分散されて強度上有利であり、ピニオンギヤ171の耐久性がそれだけ向上する。

【0150】又、支持孔155にピニオンギヤ171の

全周を支持する全周支持部 157 を設けたことによつて、ピニオンギヤ 171 の支持状態が更に向上了し、ピニオンギヤ 171 と支持孔 155 の偏摩耗及び焼き付きの防止効果と各ギヤの歯当たり改善効果とが向上する。

【0151】又、支持孔 155 にピニオンギヤ 171 のオーバーラップ部 183 を支持する延長支持部 159 を設けたことにより、支持孔 155 によるピニオンギヤ 171 の支持幅がそれだけ歯幅方向に広くなり、ピニオンギヤ 171 の歯幅を広く使ってデフケース 143 の回転駆動力を伝達できるから支持孔 155 の変形が低減する。又、ピニオンギヤ 171 の倒れ防止効果と偏摩耗及び焼き付きの防止効果とが更に向上了る。

【0152】又、各ピニオンギヤ 171 に摺動支持部 173 を設けたことにより、ピニオンギヤ 171 の全幅にわたって面圧が軽減し、ピニオンギヤ 171 と支持孔 155 との偏摩耗及び焼き付きの防止効果とピニオンギヤ 171 の倒れ防止効果とが更に向上了る。

【0153】この摺動支持部 173 にはギヤを加工しないから加工が容易であると共に、摺動支持部 173 を円筒状にしたから、ギヤの場合と較べて、支持孔 155 との摺動面積が増加して面圧が下がり、摺動支持部 173 と支持孔 155 双方の摩耗と変形が防止され、各ピニオンギヤ 171 の支持が確実になる。

【0154】又、センターデフ 169 が回転している時のピニオンギヤ 171 の遠心力は支持孔 155 の外周部 161 が受ける。上記のように、この外周部 161 の幅 163 はピニオンギヤ 171 の半分の幅 185 より広いから、ピニオンギヤ 171 が確実に保持され、遠心力によるピニオンギヤ 171 の倒れが防止される。

【0155】又、デフケース 143 は、ケーシング本体 145 の支持壁 151 とプレート部材 147 の支持壁 153 とによりピニオンギヤ 171 の両端面を支持するように構成し、支持孔 155 を各ピニオンギヤ 171 の全幅にわたって形成することができ、充分な強度が得られるから、支持孔 155 の面圧がそれだけ軽減し、変形が防止され、各ピニオンギヤ 171 の支持が確実になり、偏摩耗及び焼き付きの防止効果と、ピニオンギヤ 171 の倒れ防止効果と、各ギヤの歯当たりとが向上する。

【0156】各ピニオンギヤ 171 の支持孔 155 はケーシング本体 145 にだけ形成されているから、各ギヤを異なる部材で支持するデフケースと異なって、ピニオンギヤ 171 の支持状態が良好であり、偏摩耗や焼き付きが防止されて耐久性が向上し、センターデフ 169 の正常な機能が長く保たれる。

【0157】なお、本発明のデファレンシャル装置において、各ギヤはスパーギヤで構成してもよい。

【0158】

【発明の効果】請求項 1 のデファレンシャル装置は、出力ギヤにサンギヤとインターナルギヤとを用いることによって大きなトルク配分比を得ていると共に、トルク感

応型の差動制限機能が得られ、更に、サンギヤとインターナルギヤに対するピニオンギヤの噛み合い部を径方向にオーバーラップさせて噛み合い反力を相殺し各ピニオンギヤの倒れトルクを軽減させている。

【0159】従つて、ピニオンギヤの倒れによるピニオンギヤ及びピニオンギヤ支持孔の偏摩耗と焼き付きが防止されると共に、各ギヤの歯当たりが良好に保たれ、各ギヤの強度と耐久性とが向上する。

【0160】請求項 2 ないし請求項 9 のデファレンシャル装置は、請求項 1 のデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比とトルク感応型の差動制限機能が得られると共に、ピニオンギヤの倒れによるピニオンギヤと支持孔の偏摩耗や焼き付きが防止され、各ギヤの歯当たりが良好に保たれて強度と耐久性とが向上する。

【0161】これに加えて、請求項 2 のデファレンシャル装置は、デフケースを 1 部材で構成したことにより、部品点数が少なく低コストであると共に、各ギヤを異なった部材で支持する分割構成のデフケースと異なって、各構成部材の加工精度や組付け誤差などの影響を受けず、各ギヤ、特にピニオンギヤの支持状態が良好になり、偏摩耗や焼き付きが防止されて耐久性が向上し、デファレンシャル装置の正常な機能が長く保たれる。

【0162】請求項 3 のデファレンシャル装置は、デフケースの支持孔にピニオンギヤの全周を支持する全周支持部を設けたことによって、ピニオンギヤの支持状態が更に向上了し、ピニオンギヤと支持孔の偏摩耗と焼き付きの防止効果及び各ギヤの歯当たり向上効果が更に向上了る。

【0163】請求項 4 のデファレンシャル装置は、支持孔の延長支持部によりピニオンギヤをオーバーラップ部で支持することにより、支持孔によるピニオンギヤの支持幅がそれだけ広くなり、ピニオンギヤの歯幅を広く使って駆動力を伝達できるから、トルク伝達時の支持孔の変形が低減すると共に、ピニオンギヤの倒れ防止効果と偏摩耗と焼き付きの防止効果とが更に向上了る。

【0164】請求項 5 のデファレンシャル装置は、支持孔がピニオンギヤの全歯幅を支持すると共に、この支持孔がケーシング本体に形成され充分な強度が得られるから、安定したピニオンギヤの支持状態が得られ、トルクの伝達時に支持孔が変形することなく、ピニオンギヤの倒れ防止効果と偏摩耗及び焼き付きの防止効果とが更に向上了る。

【0165】請求項 6 のデファレンシャル装置は、支持孔に支持される摺動支持部をピニオンギヤに設けたことにより、ギヤ部と摺動支持部と支持孔の面圧がそれぞれ軽減されてピニオンギヤと支持孔との偏摩耗及び焼き付きの防止効果が更に向上了ると共に、ピニオンギヤの倒れ防止効果も更に向上了る。

【0166】請求項 7 のデファレンシャル装置は、ヘリカルギヤの噛み合いスラスト力によって生じる摩擦抵抗

によりトルク感応型の差動制限機能が強化される。

【0167】請求項8のデファレンシャル装置は、車軸間デフの出力軸を中空のサンギヤに貫通させたことにより、車軸間デフとの同軸配置が可能になり、これらを同軸配置したことにより、4輪駆動車のトラクションシステムがコンパクトになる。

【0168】請求項9のデファレンシャル装置は、デフケースの駆動力入力部とサンギヤ及びインターナルギヤの各出力軸とをそれぞれ軸方向の一側と他側に配置して4輪駆動車の動力系を成立させている。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す断面図である。

【図2】図1のA-A断面図である

【図3】図1の実施形態に用いられたデフケース単品の断面図である。

【図4】本発明の第2審査形態を示す断面図である。

【図5】本発明の第3実施形態を示す断面図である。

【図6】図5の実施形態に用いられたデフケースの縦断面図である。

【図7】図5のB-B断面図である。

【図8】図6のC=C断面図である

【図9】図5のD=D'断面図である

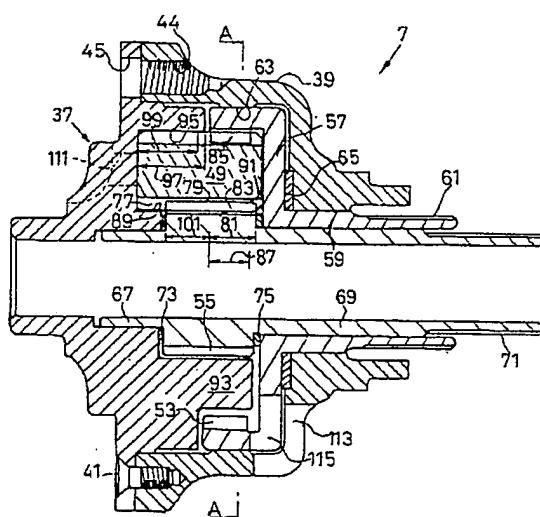
【図1-0】本発明の第4実施形態を示す断面図である。

【図11】各実施形態のデファレンシャル装置を用いた4輪駆動車の動力系を示す断面図である。

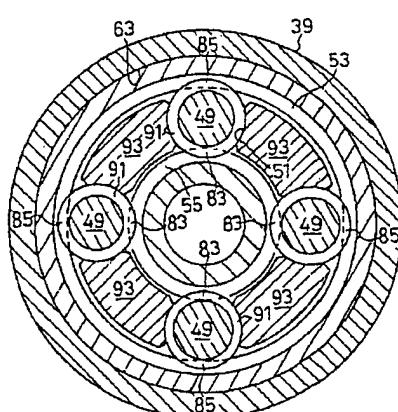
【図1-3】従来例の断面図である

【図1-3】他の従来例の断面図を示す

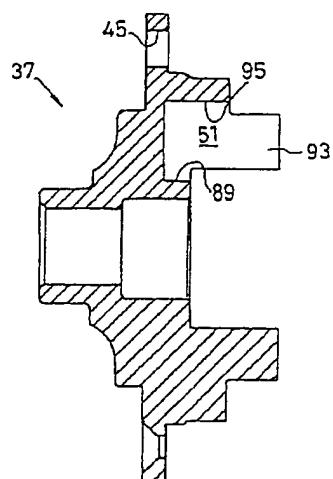
〔图1〕



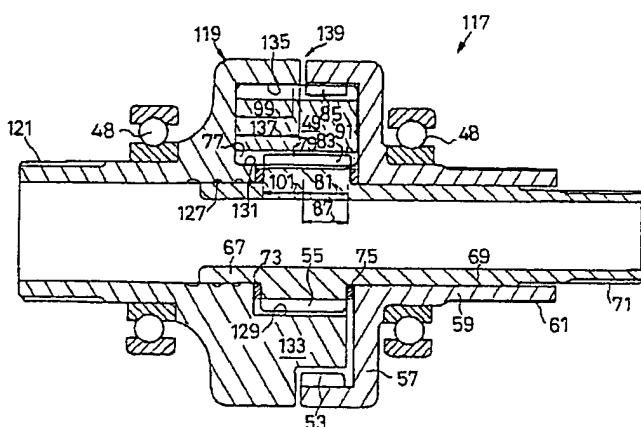
[ 2 ]



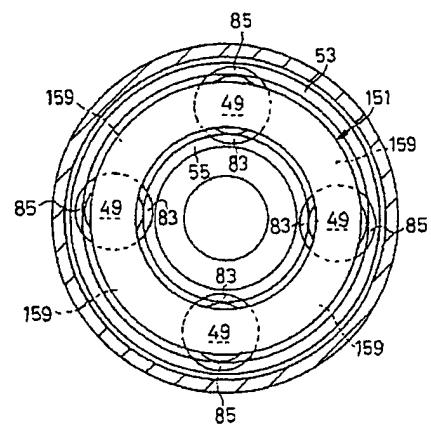
【図 3】



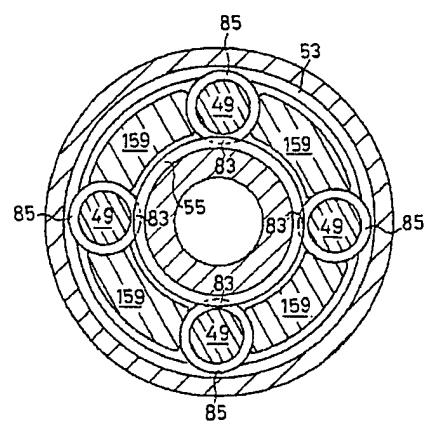
【図 4】



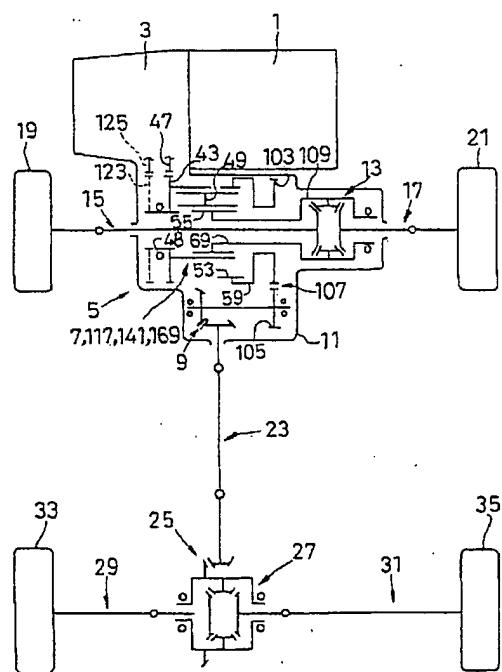
【図 7】



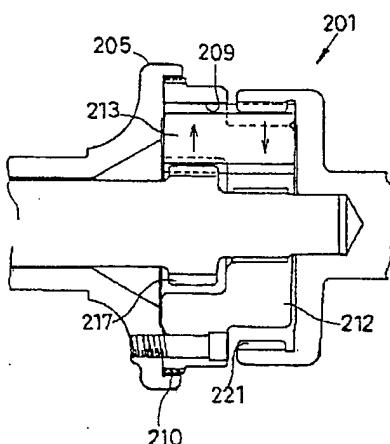
【図 9】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

